建築と採光[†]

専門会員 沖 允 人*

1. はじめに

「全室南向き、陽当たり良好」などというのがマンションや住宅のセールスポイントのひとつとなっている。日本では一般的に南側に窓があれば太陽の直射光は室内に入りやすく、したがって、陽当りは良いことになる。しかし、南向きが冬に陽当たりが良いのは、北半球の緯度の余り高いところで、世界中どこでもという訳ではない。オーストラリアなど南半球では日本とは逆に北向きの家が陽当たりが良い。

日本は、気候区分上では温帯に属しているので、窓などの開口部を大きくし、庇と深い軒のつきたした住宅計画が普通であった。これは冬の日差しを室内に採り入れ、夏の強烈な日差しを遮るためである。昔から通風、日射、屋外とのコミュニケーションを考慮しながら民家の窓の大きさ・数・位置などが設計されてきた。この考え方や伝統は今も続いている。コンクリート建ての集合住宅でもバルコニーに下階の庇を兼ねさせる形式が常識的な形態となっている。

図1は、東京における夏至、春秋分、冬至における太陽の一番高くなる正午頃の太陽の直射光の南向きの開口部から室内への入射の様子を示している。季節によって太陽の直射光の入射は相当変化するの分かる。

また、建築にとっての窓は、明りを採り入れる（採光）

図1 正午頃の太陽光の射入（東京：北緯35度41分）

とともに外界の情報を得るための重要な役割をもっている。すなわち、窓は室内と屋外を結ぶ橋渡しの役目を担っているといえよう。

本稿では、主として、採光のための窓やその他の開口部の機能と、昼光の特性について概説する。

2. 窓の機能

窓は明りを採り入れるのはもちろん外部環境と建物内部のシャッターの役目もしている。したがって、窓は住居の目的にあうように調節・透過・遮断を行うための機能を持っている。透過・遮断はお互いに矛盾する機能であるが、どちらも大切なものである。窓の機能と作用因子をまとめたものを図2に示す。

透過機能	作用因子	遮断機能
採光・日照・紫外線(健康)	光	眩輝・不均一変化・紫外線(退色)
換気・通風・排煙	空気	漏気・有毒ガス・塵埃・台風
情報者(風・鳥・物売り)	音	騒音(工場・工事・交通)音のプライバシー
採暖・乾燥	熱	冷房負荷・暖房負荷
消防・排煙・火災制御	火	延焼・類焼・火勢拡大
排水・結露対策	水	雨・雪・雹・霰
開閉力・操作性	力	風圧力・熱応力・飛来物
恋人・ペット・避難・救助・消防	人・物	盗人・虫獣
視覚情報・眺め・開放感	視線	視覚のプライバシー

図2 窓の機能¹⁾

昔から日本では、調節・等価・遮断の機能を考慮して、窓に付属する装置として、強く、暑い夏の日射を遮るために「すだれ」が好んで用いられてきた。「格子窓」や「格子戸」も光と風を室内に適度に導入する工夫であった。伝統的な開口部として鎌倉時代からといわれる和紙を使用した「あかり障子」は傑作の一つといわれている。

床の間にある「書院窓」も、本来は机の照度を確保するための採光装置で今でいうタスクライティングの機能をもっているといえる。「書院窓」の例を図3に示す。

[†] Architecture and Daylighting

* 足利工業大学工学部 Masato Oki

〒326 栃木県足利市大前市268-1

図3 「書院窓」の例

3. 窓面積

建築物の居室には採光のために、窓その他の開口部を設けることが建築基準法(法)および建築基準法施行令(令)によって定められている。居室とは、居住、執務、作業、娯楽その他これらに類する目的のために継続的に使用する室と定義されている。居室の窓その他の開口部の採光に有効な部分の面積はその居室の床面積に対して表1の比率にしなければならないと決められている。なお、窓その他の開口部の面積が他の建物などによって障害を受ける場合の、採光に有効な部分の面積の算定方法については建築基準法施行令20条で規定されている。

表1 居室の窓・開口部の面積の床面積に対する比率⁴⁾

居室の種類	比率	法または令
(1) 幼稚園、小学校、中学校または高等学校の教室、保育所の保育室	>1/5	令 19 条
(2) 住宅の居室	>1/7	法 28 条
(3) 病院または診療所の病室、寄宿舎の寝室または下宿の宿泊室、保護施設等のおもな用途の居室	>1/7	令 19 条
(4) 保育所、幼稚園、学校、病院、診療所、寄宿舎、下宿または保護施設などの(1)、(3)に掲げる居室以外の居室および隣保館の居室	>1/10	令 19 条
ふすま、障子その他随時開放することができるもので仕切られた2室は、1室とみなす。		法 28 条

4. 採光と快適性

空調、照明、機械換気等の技術が発達すれば、人工的な室内環境で快適に暮らせるから窓などなくてもよいという考え方もある。しかし、窓などの開口部は単に採光のためだけではなく、屋外からの情報が快適な室内空間をつくりだすために有用であることは、異論のないところであろう。

住宅の居間の模型と人工太陽を用いた心理実験の結果によると、太陽の有無と快・不快の関係はほぼ比例している²⁾。太陽の存在を感じるほど心地よさが大きくなっていくことが分かる。

5. ダイナミックな昼光

日の出と日没の前後の太陽からの光は赤みの強い色であり、太陽が高くなると白色になる。地球のまわりを取り

巻いている大気によって水蒸気や塵で波長の短いところが散乱・吸収されるからである。また、雲や霧などの天候の状態、その土地特有の条件でも変化する。二度と同じ太陽からの光はないといっても過言ではない。しかも、前述のように入射の角度は時刻と緯度によって変化する。

オーストラリアのアデレード大学のJ.D.Kendrick教授がかつて「ダイナミックな昼光」と題して講演し、16ミリによる記録映画を上映したことがある。比較的大きい窓のある研究室にカメラを固定して、日の出から日没まで室内の様子をコマ撮りしたものであった。早朝の斜めの柔らかい光がだんだんと強い日中の光にかわり、そして、光の方向を東から西に変えながら再び斜め光線になり、夕暮れになっていく。その間、雲の動きにしたがって、室内の明るさの様子が様ざまに変化していき、音楽効果とともに昼光のダイナミックさを示した興味深い作品であった。

昼光は、強さと、入射方向とともに色も変わる。表2は季節と天候による昼光と色温度の変化を示したものである。比較的安定した光が求められるのは「晴れた日の、日の出後3時間から日没の3時間前までで、太陽の直射光を避けた北窓からの天空光」とJISでは定めている。このことは、逆の言い方をすれば、昼光の色温度は一定ではないということである。

表2 季節と天候による昼光の色温度の変化³⁾

	(単位:ケルビン)			
	4,5月	6,7月	9,10月	11~2月
太陽直射光 午前9時~午後3時	5,800	5,800	5,450	5,500
太陽直射光 午前9時前、午後3時後	5,400	5,600	4,900	5,000
太陽+青空 午前9時~午後3時	6,500	6,500	6,100	6,200
太陽+青空 午前9時前、午後3時後	6,100	6,200	5,900	5,700
太陽+わずかにくもった空	5,900	5,800	5,900	5,700
太陽+空、ただし25~75%曇天	6,450	6,700	6,250	—
100%曇天	6,700	6,950	6,750	—
もや、あるいは煙霧の中	7,500	8,150	8,400	7,700
晴れた青空 午前9時~午後3時	26,000	14,000	12,000	12,000
晴れた青空 午前9時、午後3時	27,000	—	—	12,000

6. おわりに

窓などの開口部は、室内に昼光による明るさとともに解放感、眺望等を提供してくれる貴重な“仕掛”で、窓は室内と屋外を結ぶ人間にとって重要な役割を担っている訳である。

採光設計の実際的な方法は、参考文献⁵⁾に譲るが、建築と採光の設計にあたっては、上述のようなことを念頭におくことが大切である。

参考文献

- 1) 宮田紀元：天窓の採光計画，建築技術，(1985年11月)，図1.13.
- 2) 乾 正雄：窓の官能検査，品質管理，Vol.28，(1977年)，p.1040
- 3) 松下電器照明研究所編：あかりの百科，東洋経済新報社，(1992年3月)，p38
- 4) 松浦邦雄：建築照明，共立出版，(昭和46年3月)，表5.4
- 5) 日本建築学会編：昼光照明の計画，彰国社，(昭和60年)